

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-342631

(43)公開日 平成5年(1993)12月24日

(51)IntCl <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G11B 7/24	536 Q	7215-5D		
7/26	531	7215-5D		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-154651

(22)出願日 平成4年(1992)6月15日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 磯村 秀己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 ▲吉▼岡 一己

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 秋山 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

最終頁に続く

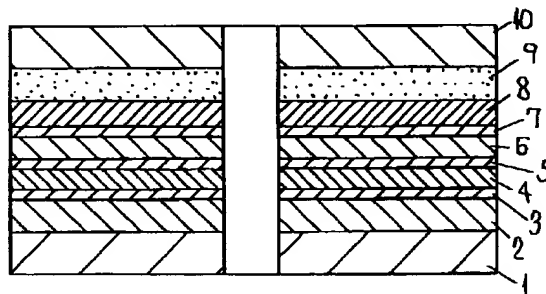
(54)【発明の名称】 光学式情報記録媒体とその製造方法

(57)【要約】

【目的】 記録消去特性に優れ記録時及び環境変化による熱衝撃に耐えられる安定な光学式情報記録媒体を提供する。

【構成】 第1、第2の誘電体層2、6として酸化タンタル、または窒化タンタル、またはタンタル窒酸化物を用い反射層8と接する界面に硫化亜鉛を主成分とする中間層7を設け、酸化タンタル、窒化タンタル、タンタル窒酸化物と反射層8との付着力をあげ、記録時及び環境変化による熱衝撃に耐えられ、記録消去特性が向上する。

1---ディスク基板  
2---第1の誘電体層  
3---第1の中間層  
4---記録層  
5---第2の中間層  
6---第2の誘電体層  
7---第3の中間層  
8---反射層  
9---接着剤  
10---保護板



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】透明基板の一方の面にタンタル化合物からなる第1の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第1の中間層と、レーザ光の照射によりそのエネルギーを吸収して昇温、溶融し、急冷して非晶質化する性質と非晶質の状態を昇温することにより結晶化する性質を有する記録層と、硫化亜鉛を主成分とする第2の中間層と、前記第1の誘電体層と同一材料からなる第2の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第3の中間層と反射層とを順次形成したことを特徴とする光学式情報記録媒体。

【請求項2】透明基板の一方の面にタンタル化合物からなる第1の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第1の中間層と、レーザ光の照射によりそのエネルギーを吸収して昇温、溶融し、急冷して非晶質化する性質と非晶質の状態を昇温することにより結晶化する性質を有する記録層と、硫化亜鉛を主成分とする第2の中間層と、前記第1の誘電体層と同一材料からなる第2の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第3の中間層と反射層とを順次形成した光学式情報記録媒体の製造法であって、第1、第2の誘電体層をスパッタ法を用い、スパッタ圧力を $5 \times 10^{-4}$  Torr $\sim 5 \times 10^{-3}$  Torrとし、酸素分圧を $5 \times 10^{-5}$  Torr $\sim 1 \times 10^{-4}$  Torrで形成することを特徴とする光学式情報記録媒体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明はレーザービーム等により、情報を高密度、大容量で記録再生及び消去できる光学式情報記録媒体に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ディスクメモリに関しては、TeとTeO<sub>2</sub>を主成分とするTeO<sub>x</sub> ( $0 < x < 2.0$ ) 薄膜を用いた追記型のディスクがある。また繰り返し記録・消去が可能な消去ディスクが実用化されつつある。この消去ディスクはレーザ光により記録薄膜を加熱し、溶融し、急冷することにより、非晶質化して情報を記録し、またこれを加熱し徐冷することにより結晶化して消去することができるものであるが、この記録薄膜の材料としてはS. R. Ovshinsky (エス・アール・オブシンスキー) 氏等のカルコゲン材料Ge<sub>15</sub>Te<sub>81</sub>Sb<sub>2</sub>S<sub>2</sub>等が知られている。また、As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>やAs<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>あるいはSb<sub>2</sub>Se<sub>3</sub>等カルコゲン元素と周期律表第V族あるいはGe等の第IV族元素等の組み合わせからなる薄膜等が広く知られている。これらの記録薄膜をレーザ光ガイド用の溝を設けた基板に形成し、光ディスクとして用いることができる。

【0003】これらのディスクにレーザ光で情報を記録し、その情報を消去する方法としては、あらかじめ記録薄膜を結晶化させておき、これに約1 $\mu$ mに絞ったレーザ光を情報に対応させて強度変調を施し、例えば円盤状の記録ディスクを回転せしめて照射した場合、このビー

クパワーレーザ光照射部位は、記録薄膜の融点以上に昇温し、かつ急冷し、非晶質化したマークとして情報の記録がおこなえる。またこの変調バイアスパワーレーザ光照射部位は、記録薄膜の結晶化温度以上に昇温し、既記録信号情報を消去する働きがありオーバーライトできる。このように記録薄膜はレーザ光によって融点以上に昇温し、また結晶化温度以上に昇温されるものである。このため記録薄膜の下面および上面に、耐熱性のすぐれた誘電体層を基板および接着層に対する保護層として設けているのが一般的である。これらの誘電体層の熱伝導特性により、昇温および急冷、徐冷の特性が変わるものであるから、誘電体層の材質あるいは層構成を選ぶことによって記録および消去の特性を決めることができるものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】記録薄膜を加熱昇温し、溶融急冷非晶質化および加熱昇温結晶化の手段を用いる情報記録および消去可能なオーバーライト記録媒体における課題は、加熱サイクルに対応して信号品質が変動することである。この変動要因としては、記録スポット光による400℃以上の急速な加熱、冷却の繰り返し刺激によるディスク基板あるいは誘電体層の熱的、機械的な損傷がある。ディスク基板あるいは誘電体層が熱的な損傷を受けた場合、記録再生、消去のサイクルにおいてノイズの増大を生じ、サイクル特性の劣化が発生するという課題があった。

【0005】もう一つは前述したように相変化を利用した消去ディスクは熱記録であるため、記録あるいは消去をおこなったときの冷却速度が特性を左右するものである。すなわち誘電体層の材質あるいは誘電体層の膜厚等のディスク構成によっては冷却速度が左右され、この冷却速度を早くするため誘電体材質として酸化タンタル、窒化タンタル、タンタル窒酸化物を使用し、記録消去の繰り返しによる熱衝撃を小さくでき、サイクル特性が大幅に改善された。また、酸化タンタル、窒化タンタル、タンタル窒酸化物は記録層との付着力が弱いので記録層と接する界面に硫化亜鉛を主成分とする薄い中間層を設けることによりこの付着力が改善された。しかし、酸化タンタル、窒化タンタル、タンタル窒酸化物は反射層との付着力が弱いので記録時及び環境変化による剥離等が発生するという課題があった。

【0006】本発明の目的は記録消去特性に優れ、記録時および環境変化による熱衝撃に耐えられる光ディスクを提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は透明基板の一方の面に酸化タンタル、または窒化タンタル、またはタンタル窒酸化物からなる第1の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第1の中間層とレーザ光の照射により、そのエネルギーを吸収して昇温、溶融し、急冷して非晶質化

3

する性質と非晶質の状態を昇温することにより結晶化する性質を有する記録層と、硫化亜鉛を主成分とする第2の中間層と前記第1の誘電体層と同一材料からなる第2の誘電体層と、硫化亜鉛を主成分とする第3の中間層と反射層とを順次形成したことを特徴とするものである。

【0008】

【作用】本発明によれば、酸化タンタル、窒化タンタル、タンタル窒酸化物は、反射層との付着力が弱いが、反射層と接する界面に硫化亜鉛を主成分とする薄い中間層を設けることにより、付着力が改善され記録時及び環

【0009】

【実施例】図1は、本発明の一実施例の光学式情報記録媒体の断面図を示し、図1において、1はディスク基板でポリカーボネイト等の樹脂基板からなっている。このディスク基板1はあらかじめレーザ光案内用の溝を形成した樹脂基板あるいは2p法で溝を形成したガラス板、ガラス板に直接溝を形成した基板であってもよい。2は第1の誘電体層で酸化タンタル $Ta_2O_5$ からなっており、膜厚は約150nmである。3、5、7は中間層で硫化亜鉛に、酸化物として $SiO_2$ を20%含有させたもので、膜厚は30nmである。6は記録層で $Te-G$   
e-Sbからなり膜厚は約30nmである。8はAL合金からなる反射層で膜厚は約100nmである。10は保護板で接着剤9によって反射層8に貼り合わせてい  
る。これらの誘電体層2、6、中間層3、5、7、記録層4、反射層8の形成方法としては、一般的には真空蒸着あるいはスパッタ法が用いられる。

【0010】本実施例では、誘電体層として酸化タンタルの形成方法について説明する。酸化タンタルターゲットをアルゴンガスと酸素の混合ガスをを用いたスパッタ法を用いている。この時のスパッタ圧力を $5 \times 10^{-4}$ Torr $\sim 5 \times 10^{-3}$ Torrとし、この時、酸素分圧が特性あるいは膜質を決定する上で重要である。そこで誘電体膜の場合スパッタ時の酸素分圧は、 $5 \times 10^{-5}$ Torr $\sim 6 \times 10^{-2}$ Torrの範囲が適当である。この分圧より少なくすると膜が着色してしまうため、信号の記録、再生時にレーザ光の吸収がおこる。また多くすると膜が着色するという問題はないが、ディスク基板1との密着性が低下し、環境変化における剥離やクラック等を生じる問題がある。

【0011】本実施例のディスク構成で、外径130mm、1800rpm回転、線速度8m/secで $f1=3.43$ MHzの信号、 $f2=1.0$ MHzの信号のオーバーライト特性を測定した。オーバーライトは、1個のサークルスポットで約1 $\mu$ mのレーザ光により、高いパワーレベル16mW、低いパワーレベル8mWの間の変調で、高いパワーレベルで非晶質化マークを形成し、低いパワーレベルで非晶質化マークを結晶化して消去する同時消録の方法で行った。

4

【0012】この結果、記録信号のC/N比としては、55dB以上が得られ、消去特性として、オーバーライト消去率30dB以上が得られた。オーバーライトのサイクル特性については、特にビットエラーレイトの特性を測定した結果、100万サイクル以上劣化が見られなかった。

【0013】また、この光学式情報記録媒体を室温環境から90℃に保たれた恒温槽中への投入及び取りだしを行っても、各層間での剥離やクラックの発生などの損傷は生じなかった。

【0014】本実施例では、第1、第2誘電体材料を酸化タンタルからなる誘電体層としたが窒化タンタル、タンタル窒酸化物でもよい。また、各層の膜厚値、光学的な干渉効果による再生信号の大きさと、熱の拡散速度をして決定されるものであり、第1の誘電体層の膜厚は、150 $\sim$ 200nmの範囲が良い。第2の誘電体層の膜厚は、20 $\sim$ 50nmの範囲が良い。第1、第2、第3の中間層の膜厚は1 $\sim$ 5nmの範囲が良い。

【0015】また、上記光学式情報記録媒体の誘電体層の形成方法としては、前述した酸化タンタルのターゲットをアルゴンと酸素の混合ガスをを用いたスパッタ法であるが、この他、窒化タンタル、タンタル窒酸化物のターゲットをアルゴンと窒素の混合ガス、アルゴンと酸素と窒素の混合ガスをを用いてもよい。

【0016】この時のスパッタ圧力、窒素分圧、酸素分圧は上述した値でよく、スパッタ圧力は $5 \times 10^{-4}$ Torr $\sim 5 \times 10^{-3}$ Torr、窒素分圧と酸素分圧は $5 \times 10^{-5}$ Torr $\sim 6 \times 10^{-2}$ Torrで誘電体層を形成する。

【0017】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば反射層と接する界面に硫化亜鉛を主成分とする薄い中間層を設けることにより記録、消去サイクル特性の安定な光学式情報記録媒体が得られるとともに、多回数の書換えや環境変化に耐えられる光学式情報記録媒体を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

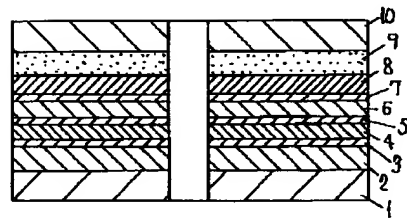
【図1】本発明の実施例を示す光記録媒体の断面図

【符号の説明】

- 1 ディスク基板
- 2 第1の誘電体層
- 3 第1の中間層
- 4 記録層
- 5 第2の中間層
- 6 第2の誘電体層
- 7 第3の中間層
- 8 反射層
- 9 接着剤
- 10 保護板

【図1】

- 1---ガラス基板
- 2---第1の誘電体層
- 3---第1の中間層
- 4---記録層
- 5---第2の中間層
- 6---第2の誘電体層
- 7---第3の中間層
- 8---反射層
- 9---接着剤
- 10---保護板



フロントページの続き

(72)発明者 太田 威夫  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] By the laser beam etc., this invention relates to the optical information record medium which can eliminate [ which can eliminate and can be record-reproduced ] information with high density and large capacity.

[0002]

[Description of the Prior Art] About optical disk memory, there is an added-a postscript type disk using the  $\text{TeO}_x$  ( $0 < x < 2.0$ ) thin film which makes Te and  $\text{TeO}_2$  a principal component. Moreover, the elimination disk in which repeat record and elimination are possible is being put in practical use. This elimination disk heats a record thin film by the laser beam, it fuses, and although it can crystallize and eliminate by making it amorphous, and recording information, and heating and annealing this by quenching, as a material of this record thin film, chalcogen material germanium15Te81Sb2S2 grades, such as Mr. S.R.Ovshinsky (id R OBUSHIN skiing), are known. the [ moreover, /, such as  $\text{As}_2\text{S}_3$ , and  $\text{As}_2\text{Se}_3$  or a  $\text{Sb}_2\text{Se}_3$  grade chalcogen element, the Vth group of a periodic table or germanium, ] -- the thin film which consists of combination of IV group element etc. is known widely These record thin films can be formed in the substrate which prepared the slot for a laser beam guide, and it can use as an optical disk.

[0003] As a method of recording information on these disks by the laser beam, and eliminating the information Crystallize a record thin film beforehand, make the laser beam extracted to this at about 1 micrometer correspond to information, and intensity modulation is given. For example, when a disk-like record disk is made to rotate and it irradiates, this peak power laser beam irradiation part can record information as a mark which the temperature up was carried out beyond the melting point of a record thin film, and it quenched, and was made amorphous. Moreover, an over-write [ it / the temperature up of this modulation bias power laser beam irradiation part is carried out more than the crystallization temperature of a record thin film, and / the work which eliminates recorded signaling information / be and ]. Thus, the temperature up of the record thin film is carried out by the laser beam beyond the melting point, and a temperature up is carried out more than crystallization temperature. For this reason, it is common to have prepared the heat-resistant outstanding dielectric layer in the inferior surface of tongue and the upper surface of a record thin film as a protective layer to a substrate and a glue line. With the heat-conduction property of these dielectric layers, since the property of a temperature up and quenching, and annealing changes, the property of record and elimination can be decided by choosing the quality of the material or lamination of a dielectric layer.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Carrying out the heating temperature up of the record thin film, the technical problem in the over-writing record medium in which the information record using the means of the formation of melting quenching amorphous and heating temperature up crystallization and elimination are possible is changing a signal quality corresponding to a heat cycle. There is an injury thermal [ the disk substrate by rapid heating of 400 degrees C or more by record spot light and repeat stimulus of cooling or a dielectric layer ] as this change factor and mechanical. When a disk substrate or a dielectric layer received a thermal injury, increase of a noise was produced in the cycle of record reproduction and elimination, and the technical problem that degradation of a cycle property occurred occurred.

[0005] Since the elimination disk which used the phase change as another was mentioned above is heat record, the cooling rate when performing record or elimination influences a property. That is, the cooling rate was influenced depending on disk composition, such as the quality of the material of a dielectric layer, or thickness of a dielectric layer, in order to carry out this cooling rate early, it considered as the dielectric quality of the material, and tantalum oxide, the tantalum nitride, and the tantalum nitric oxide were used, the thermal shock by the repeat of record elimination could be made small, and the cycle property has been improved sharply. Moreover, since tantalum oxide, a tantalum nitride, and a tantalum nitric oxide have weak adhesion force with a record layer, this adhesion force has been improved by preparing the thin interlayer who makes zinc sulfide a principal component in the interface which touches a record layer. However, since tantalum oxide, a tantalum nitride, and a tantalum nitric oxide had weak adhesion force with a reflecting layer, they had the technical problem that ablation by the time of record and the environmental variation etc. occurred.

[0006] The purpose of this invention is offering the optical disk which is excellent in a record elimination property and can bear the thermal shock by the time of record, and the environmental variation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention by irradiation of the 1st dielectric layer which becomes one field of a transparent substrate from tantalum oxide, a tantalum nitride, or a tantalum nitric oxide, the 1st interlayer who makes zinc sulfide a principal

component, and a laser beam The record layer which has the property crystallized by absorbing the energy and carrying out the temperature up of the amorphous state to a temperature up and the property which is fused, and is quenched and made amorphous, It is characterized by forming the 2nd interlayer and the 1st dielectric layer of the above which make zinc sulfide a principal component, the 2nd dielectric layer which consists of the same material, and the 3rd interlayer who makes zinc sulfide a principal component and a reflecting layer one by one.

[0008]

[Function] Although tantalum oxide, a tantalum nitride, and a tantalum nitric oxide have weak adhesion force with a reflecting layer according to this invention, by preparing the thin interlayer who makes zinc sulfide a principal component in the interface which touches a reflecting layer, adhesion force is improved and the thermal shock by the time of record and the environmental variation can be borne.

[0009]

[Example] Drawing 1 shows the cross section of the optical information record medium of one example of this invention, and 1 consists of resin substrates, such as a polycarbonate, by the disk substrate in drawing 1. This disk substrate 1 may be the glass plate which formed the slot by the resin substrate or the 2p method which formed the slot for laser beam guidance beforehand, and a substrate which formed the direct slot in the glass plate. 2 consists of tantalum oxide Ta<sub>2</sub>O<sub>5</sub> by the 1st dielectric layer, and thickness is about 150nm. 3, 5, and 7 made zinc sulfide contain SiO<sub>2</sub> 20% as an oxide by the interlayer, and thickness is 30nm. 4 consists of Te-germanium-Sb in a record layer, and thickness is about 30nm. Thickness is about 100nm in the reflecting layer which 8 becomes from AL alloy. 10 is stuck on a reflecting layer 8 with adhesives 9 by the guard plate. Generally as the formation method of these dielectric layers 2 and 6, interlayers 3, 5, and 7, the record layer 4, and a reflecting layer 8, vacuum deposition or a spatter is used.

[0010] this example explains the formation method of tantalum oxide as a dielectric layer. The spatter [ target / tantalum oxide ] using argon gas and the mixed gas of oxygen is used. It is important, when the spatter pressure at this time is set to  $5 \times 10^{-4}$ Torr -  $5 \times 10^{-3}$ Torr and oxygen tension determines a property or membranous quality at this time. Then, in the case of a dielectric film, the range of  $5 \times 10^{-5}$ Torr -  $6 \times 10^{-2}$ Torr is suitable for the oxygen tension at the time of a spatter. If it is made fewer than this partial pressure, in order that a film may color, absorption of a laser beam starts at the time of record of a signal, and reproduction. Moreover, although there is no problem that a film colors when it is made [ many ], adhesion with the disk substrate 1 is fallen and there is a problem which produces ablation, a crack, etc. in an environmental variation.

[0011] With the disk composition of this example, the over-writing property of an f1=3.43MHz signal and an f2=1.0MHz signal was measured by the outer diameter of 130mm, 1800rpm rotations, and linear-velocity 8 m/sec. By about 1-micrometer laser beam, over-writing was a modulation between high power level 16mW and low power level 8mW at one circle spot, formed the amorphous-sized mark with high power level, and was performed by the method of simultaneous \*\*\*\* which crystallizes an amorphous-sized mark at low power level, and is eliminated.

[0012] Consequently, as C/N ratio of a record signal, 55dB or more was obtained and the rate of over-writing elimination of 30dB or more was obtained as an elimination property. Especially about the cycle property of over-writing, as a result of measuring the property of bit error REITO, 1 million or more cycle degradation was not seen.

[0013] Moreover, even if it performed the injection and extraction into the thermostat kept at 90 degrees C from room temperature environment in this optical information record medium, the injury on ablation between each class, generating of a crack, etc. was not produced.

[0014] In this example, although the 1st and the 2nd dielectric materials were made into the dielectric layer which consists of tantalum oxide, a tantalum nitride and a tantalum nitric oxide are sufficient. Moreover, the size of the regenerative signal by the thickness gear tooth of each class and the optical interference effect and the diffusion rate of heat are carried out, it is determined, and the thickness of the 1st dielectric layer has the good range of 150-200nm. The thickness of the 2nd dielectric layer has the good range of 20-50nm. The thickness of the 1st, the 2nd, and the 3rd interlayer has the good range of 1-5nm.

[0015] Moreover, although it is a spatter [ target / of tantalum oxide / which was mentioned above ] using the mixed gas of an argon and oxygen as the formation method of the dielectric layer of the above-mentioned optical information record medium, you may use the mixed gas of an argon, the mixed gas of nitrogen and an argon, oxygen, and nitrogen for the target of a tantalum nitride and a tantalum nitric oxide.

[0016] The value mentioned above is sufficient as the spatter pressure at this time, nitrogen partial pressure, and oxygen tension, and, in a spatter pressure,  $5 \times 10^{-4}$ Torr -  $5 \times 10^{-3}$ Torr, a nitrogen partial pressure, and oxygen tension form a dielectric layer by  $5 \times 10^{-5}$ Torr -  $6 \times 10^{-2}$ Torr. [0017]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, while an optical information record medium with stable record and elimination cycle property is obtained by preparing the thin interlayer who makes zinc sulfide a principal component in the interface which touches a reflecting layer according to this invention, the optical information record medium which can bear rewriting and the environmental variation of the number of times of many is realizable.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The cross section of the optical recording medium in which the example of this invention is shown

[Description of Notations]

- 1 Disk Substrate
- 2 1st Dielectric Layer
- 3 1st Interlayer
- 4 Record Layer
- 5 2nd Interlayer
- 6 2nd Dielectric Layer
- 7 3rd Interlayer
- 8 Reflecting Layer
- 9 Adhesives
- 10 Guard Plate

---

[Translation done.]